

# **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE JUEGOS DIDÁCTICOS DEL CENTRO DE AUTO-APRENDIZAJE DIRIGIDO DE IDIOMAS**

***Walter Alejandro Moreno Ramírez***

Universidad de Guanajuato  
*wa.morenoramirez@ugto.mx*

***Alfredo González Gaviña***

Universidad de Guanajuato  
*a.gonzalezgavina@ugto.mx*

***María Susana Ávila García***

Universidad de Guanajuato  
*susana.avila@ugto.mx*

***Luis Enrique Pérez Rodríguez***

Universidad de Guanajuato  
*le.perezrodriguez@ugto.mx*

***María Isabel Vázquez De La Rosa***

Universidad de Guanajuato  
*mi.vazquez@ugto.mx*

## **Resumen**

El Departamento de Estudios Multidisciplinarios de la Universidad de Guanajuato en la sede de Yuriria (DEM), cuenta con un Centro de Auto-Aprendizaje Dirigido de Inglés (CAADI) donde el estudiante puede mejorar las habilidades de lectura, escritura y comprensión auditiva de una lengua extranjera, primordialmente inglés, de manera autónoma. El CAADI cuenta con diversos materiales, entre los que se encuentran los juegos didácticos diseñados por

estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza del Inglés (LEI), para desarrollar aspectos específicos de cada una de estas habilidades. Sin embargo, el uso de estos juegos no ha sido tan difundido en las clases de Inglés impartidas en la Sede. En este trabajo, se reporta el proceso de ingeniería de software de un sistema de información capaz de administrar el inventario y préstamo de juegos didácticos. El sistema se ha puesto en operación en el CAADI y se encuentra en evaluación, se espera que este trabajo impacte de manera positiva en la administración de los recursos del CAADI y en promover su uso.

**Palabra(s) Clave:** CAADI, Enseñanza de idiomas, Juegos educativos, Scrum.

### **Abstract**

*The Department of Multidisciplinary Studies at the University of Guanajuato at Yuriria (DEM) has a Self-Access Language Learning Centre (CAADI) where a student can improve autonomously reading, writing, and listening skills in a foreign language, primarily English. CAADI has several materials, including didactic games designed by students of the English Teaching Degree (ETD), to develop specific aspects of each of these skills. However, the use of these games has not been so widespread in English classes taught at the Institution. In this paper, we report the software engineering process of an information system designed for managing the inventory and loan of didactic games. The system has been release to a production stage at CAADI and its evaluation is in progress. It is expected that this work will impact positively into the management activities of CAADI resources and will help to disseminate their use.*

**Keywords:** CAADI, Educational Games, Learning Centre, Scrum.

## **1. Introducción**

"Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí para un fin común, para todos los sistemas de información es crucial llevar un manejo de los datos que fluyen a través del mismo, esto con el fin de siempre mantener la información disponible para los objetivos de las organizaciones." [INCAP, s.f.]. Los elementos que forman parte de un sistema de información son

los sistemas de cómputo que sirven como clientes (computadoras que solicitan información al servidor) o servidores (proporcionan la información realizada como solicitudes por parte del cliente), el software para poder hacer la transferencia de información y mostrarla, las telecomunicaciones y, los procedimientos y reglas de operación. El Departamento de Estudios Multidisciplinario de Yuriria (DEM Yuriria) cuenta con un Centro de Auto-Aprendizaje Dirigido de Idiomas (CAADI), el cual ofrece una gran cantidad de material para practicar y mejorar el idioma inglés como un segundo idioma el cual incluye: hojas de trabajo, audios, vídeos, sala de conversación, libros revistas y juegos. Este servicio está disponible para todos los alumnos del DEM Yuriria, además de ser uno de los elementos en los criterios de evaluación para algunos profesores. El centro cuenta con un Sistema de Registro de Asistencia al centro desarrollado en MeteorJS y con un manejador de base de datos en MongoDB como se reporta en [Ramírez *et al.*, 2016].

El CAADI en colaboración con los alumnos de LEI han elaborado material didáctico, entre los que se encuentran una serie de juegos didácticos con distintas dinámicas y con potencial para ayudar a los alumnos a mejorar sus habilidades en el idioma inglés, sin embargo, a este material no se le ha dado la tanta difusión por lo que su uso es limitado.

El objetivo de este proyecto es crear un sistema de información que apoye en la administración del material de juegos didácticos de tal manera que la información de los mismos se encuentre disponible para los usuarios del CAADI. Además de difundir y promover, en la medida de lo posible, el uso de juegos didácticos para el aprendizaje y mejoramiento de las habilidades en el idioma inglés como apoyo para las clases.

## **2. Metodología**

Para el desarrollo del presente trabajo se realizaron una serie de etapas que a continuación se explican a detalle:

- a) Investigación y documentación del contexto del problema.** Para comprender mejor la problemática que se presentaba acerca del uso de material didáctico presente dentro del CAADI, se realizó un análisis del

proceso de trabajo en el CAADI y en la creación de este material como parte de las clases de LEI. Además, se aplicaron entrevistas y encuestas dirigidas tanto a profesores como a estudiantes, con la finalidad de recabar datos acerca de la aceptación y la efectividad que supondría el uso de juegos didácticos dentro de las clases normales de inglés:

- ✓ **Análisis de la administración de juegos en el CAADI.** En la actualidad, los juegos disponibles en el CAADI del DEM Yuriria se encuentran almacenados en un cuarto dentro del mismo CAADI. Al permanecer en este sitio es difícil que puedan ser visualizados por profesores y alumnos, lo que conlleva a que su difusión no sea de la manera más eficiente posible. Con anterioridad se había hecho un pequeño inventario de todos los juegos creados hasta ese momento, el objetivo del inventario era de tener un registro de todos los juegos creados, sus características y para que habilidades habían sido desarrollados. Lamentablemente este inventario está almacenado con los juegos sin que los profesores de inglés lo tengan a su disposición. En el caso que un profesor necesite un juego para su clase, el mismo profesor debe ir a CAADI y buscar un juego que se adapte al tema y vocabularios que usará, de no existir un juego con esas características puede tomar uno y adaptarlo o no usarlo en su clase. Este proceso de búsqueda y selección es poco eficiente, debido al tiempo que el profesor debe invertir para buscar un juego y, de ser necesario, adecuarlo a su clase.
- ✓ **Creación de juegos didácticos en el DEM Yuriria.** La creación de los juegos didácticos es una colaboración entre los alumnos de la Licenciatura de LEI y el CAADI. Los alumnos de LEI, como parte de su formación académica, cursan una materia de nombre "Creación de material didáctico" en la cual su profesor, como parte de la rúbrica de evaluación de la materia, les asigna una actividad de una habilidad en específico y con unos lineamientos establecidos para que los mismos alumnos desarrollen el material de apoyo. El material

que se elabora en dicha clase, el cual incluye hojas de trabajo y juegos didácticos, es donado al CAADI al final del ciclo escolar para su uso por los alumnos y para los profesores como complemento de sus clases. Debido a que el material creado es parte de la calificación de los alumnos de LEI, el administrador del centro no lleva estadística sobre cuál material y de qué tipo es el que más se utiliza, por lo que este trabajo tiene como propuesta el asistir en esta tarea.

- ✓ **Juegos didácticos como material de soporte en clases en el DEM Yuriria.** La recolección de datos sobre este tema fue realizada por medio de encuestas a los estudiantes y entrevistas a los profesores.
- ✓ **Encuestas a estudiantes.** Las encuestas se realizaron utilizando la plataforma Google Forms, donde se plantearon un total de 12 preguntas como se lista a continuación:
  - ¿Actualmente cursas inglés?
  - ¿Cuál es tu horario de inglés?
  - ¿Cuál es tu nivel de inglés?
  - ¿Has usado algún tipo de juego didáctico para mejorar tu nivel de inglés?
  - ¿Cuáles?
  - ¿Crees que usar juegos didácticos puede mejorar tu nivel de inglés?
  - ¿Por qué?
  - ¿Qué tipo de juegos didácticos te gustaría jugar?
  - ¿Has usado algún tipo de juego didáctico con algún profesor de inglés?
  - ¿Cuáles?
  - ¿Qué crees que puedes aprender o mejorar usando los juegos didácticos?

- ¿En qué habilidades o temas de inglés crees que te podría ayudar un juego didáctico?

Las preguntas realizadas fueron enfocadas al uso de diferentes materiales para complementar su aprendizaje en clase, más específicamente juegos didácticos; en particular se hizo énfasis en la disponibilidad del estudiante para aceptar estos juegos como complemento de su clase y en cuáles habilidades o temas de inglés podría apoyararlos con un material de este tipo. Además, con la finalidad de obtener una estimación del número de estudiantes que cursaron, en ese momento, algún nivel de inglés, qué nivel y los horarios.

La encuesta fue respondida por 35 estudiantes. La figura 1 muestra el resultado de algunas de las preguntas más significativas de la encuesta realizada a estudiantes donde se puede observar que un 88.2% de los encuestados cursaron un nivel de inglés en horarios de 2:00 pm a 4:00 pm, esto es importante ya que la hora en que se imparte las clases de inglés afecta mucho en el desempeño del alumno ya que es posible que se encuentre cansado, estresado o desanimado por las otras clases que tuvo a lo largo del día.

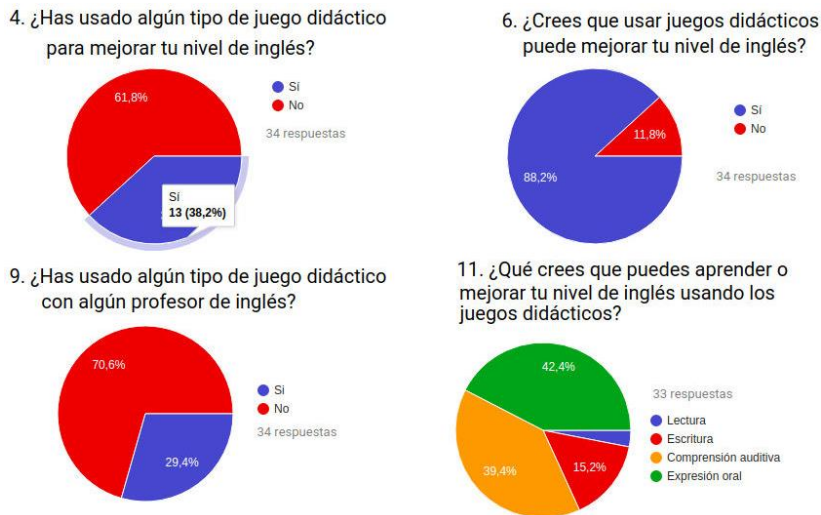


Figura 1 Estadísticas de las preguntas relevantes del levantamiento inicial.

- ✓ **Entrevistas a profesores.** Entrevistas estructuradas fueron realizadas a los profesores que imparten los diferentes niveles de inglés, así como a la coordinadora de la Licenciatura en Enseñanza del Inglés. Las preguntas realizadas a los profesores fueron:
- ¿Qué juegos usan?
  - ¿Con qué grupos utilizan los juegos de CAADI (nivel de inglés)?
  - ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que, con su experiencia, podría mencionar sobre usar los juegos de CAADI en sus clases?
  - ¿Con qué frecuencia utilizan los juegos de CAADI?
  - Desde su punto de vista, utilizar juegos como apoyo didáctico ¿puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes?
  - ¿Conoce todos los juegos que están en existencia dentro de CAADI?
  - ¿Por qué podría no utilizarlos en su mayoría?
  - Cuando pide prestado un juego, aproximadamente ¿cuánto tiempo le dedica en su clase?
  - ¿Utiliza algún otro juego que no pertenezca al CAADI?

Se entrevistaron dos profesores y los resultados obtenidos indican que los juegos que se utilizan como material de apoyo son: memoramas y loterías, que en su mayoría son utilizados en los niveles iniciales como son 1A, 1B y 2A, se utilizan poco en niveles intermedios como 2B, 3A y no se utilizan en los niveles avanzados debido a que no existen materiales que contengan el vocabulario necesario para estos niveles. Pero este uso es frecuente y sólo se utilizan por un promedio de 20 minutos, ya que los profesores deben preparar con anterioridad sus clases y poder buscar los juegos que se adapten para utilizarlos, además de que el tiempo debe ser

limitado para que no se pierda el orden de la clase ni el objetivo del juego.

Otro punto importante es que una gran mayoría de los profesores no conocen cuáles juegos están disponibles en CAADI.

Con los resultados de las encuestas y entrevistas se pudo concluir de manera positiva que el desarrollo del proyecto es viable, ya que se le debe dar difusión al material creado por y para los alumnos, además los beneficios que tienen los alumnos con el uso de estos juegos didácticos.

**b) Desarrollo de proyecto de software (métodos y herramientas).** Para el desarrollo de este trabajo se siguió la metodología ágil Scrum. Esta metodología nos permitió tener un mejor acercamiento con el cliente, además de darnos una mayor facilidad de adaptación y aceptación de los nuevos requerimientos por parte del mismo y de poder desarrollar de manera incremental el sistema.

La definición de herramientas fue realizada considerando dos aspectos fundamentales: 1) la experiencia del equipo de desarrollo y 2) garantizar un desarrollo sustentable. El conjunto de herramientas de desarrollo seleccionadas fueron:

- ✓ Java Enterprise Edition (Java EE), HTML, JavaScript, y CSS.
- ✓ MySQL como manejador de base de datos ya que ofrece las funcionalidades necesarias para el manejo de los datos de la aplicación y existe un conector para poder utilizarse con Java EE.
- ✓ Git, GitHub, y GitKraken como herramientas en el desarrollo distribuido, control de versiones, repositorio y manejador de ramificación.
- ✓ Meister Task, para la administración del proyecto y adaptándola para seguir la metodología Scrum y todo el desarrollo del proyecto.

El desarrollo siguió los lineamientos que establece el patrón de desarrollo Modelo Vista Controlador (MVC) permitiendo así la división y asignación de



tareas para los integrantes del equipo de desarrollo. Con esto, cada integrante pudo dedicarse solamente a una capa del modelo MVC, lo que dio agilidad al desarrollo y autonomía para cada desarrollador.

**c) Análisis y diseño.** Durante la etapa de diseño del sistema, se analizó la interacción de todas las personas involucradas en el funcionamiento del CAADI. Se desarrollaron diagramas de casos de uso, estos diagramas ilustran esta interacción y que pueden modelar cada una de las posibles acciones que los involucrados en el CAADI pudieran realizar con el sistema, mostrando la relación entre el "Actor" (usuario involucrado) y el sistema de información. La figura 2 muestra los diagramas obtenidos.

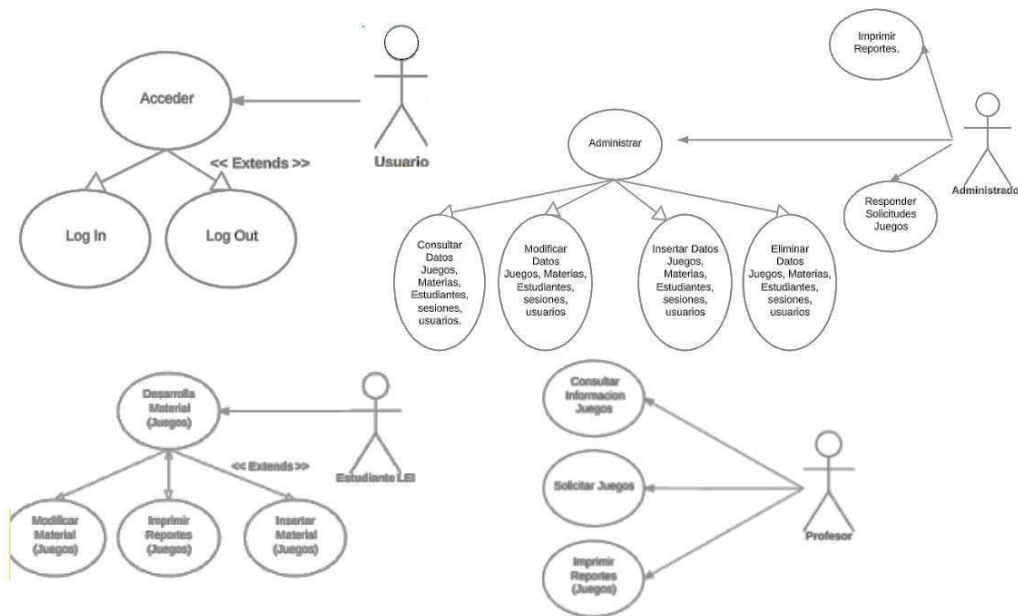


Figura 2 Diagramas de casos de uso, para los distintos Roles.

Se definieron tres actores principales, cada actor representa uno de los posibles roles que pueden llegar a tener los involucrados en el CAADI. Se debe notar que los tres actores principales descienden de un actor superior o abstracto. Esto indica que todos los actores tendrán algunas interacciones en común. A continuación, se explica cada uno de los actores:

- ✓ Administrador. El actor con más interacciones. Es el encargado de administrar los datos del sistema de información, tiene la facultad

para eliminar, insertar o modificar datos, así como para aceptar o rechazar solicitudes de préstamos de juegos. Puede existir una cantidad indefinida de administradores.

- ✓ Estudiantes de LEI. El segundo más importante actor del sistema. Representa a los estudiantes de LEI quienes se encargan de crear algunos de los contenidos (juegos) del CAADI. Estos actores únicamente pueden agregar, consultar o modificar los datos que agregan al sistema de información, en ningún momento puede eliminar ningún registro de la base de datos. Su privilegio es inferior al de los administradores.
- ✓ Profesores. El segundo actor con menos privilegios e interacciones el sistema. Representan tanto a los profesores de inglés como a los profesores de LEI. Estos actores únicamente pueden realizar peticiones de préstamos de juegos y consultar las estadísticas de uso de los mismos para realizar evaluaciones de los alumnos de LEI. Únicamente pueden consultar la información generada por el sistema y sus peticiones de juegos deben ser revisadas por un administrador.

El siguiente paso en el diseño era definir métodos para almacenar los datos antiguos, actuales y nuevos, en este paso se definieron herramientas y modelos lógicos que permitieran acceder a estos datos almacenados y que pudieran garantizar su seguridad e integridad a lo largo del tiempo. Se decidió emplear una base de datos relacional para satisfacer estas necesidades y basándonos en los resultados de las encuestas aplicadas, así como de varias sesiones de trabajo se creó el Diagrama Entidad-Relación de la figura 3.

- d) Sesiones de desarrollo y codificación "Sprints".** La metodología para desarrollar la aplicación fue Scrum, esta metodología está diseñada para proyectos ágiles que se aplica de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. En Scrum se realizan entregas parciales y

regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por eso, Scrum está especialmente indicado para proyecto en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados de manera relativamente rápida, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

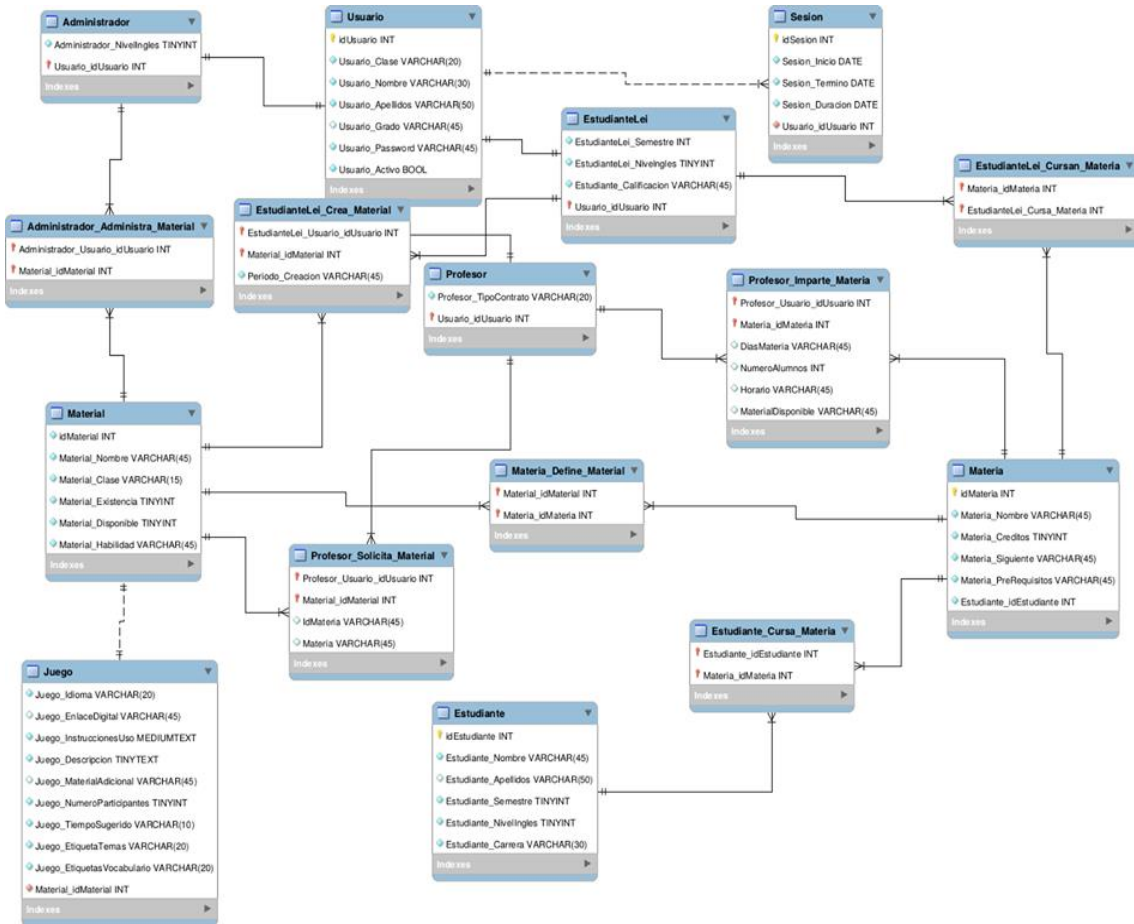


Figura 3 Diagrama Entidad-Relación del sistema.

"Cuando se desarrolla bajo la metodología Scrum, un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones o Sprint que normalmente son de dos semanas, aunque en algunos equipos son de tres y hasta cuatro semanas, límite máximo de feedback y reflexión). Cada iteración, denominada Sprint, tiene que proporcionar un resultado completo, un

incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite" [Proyectos Ágiles, s.f.].

Durante cada Sprint se realizan reuniones diarias de 15 minutos denominadas Scrum Daily Meeting, las cuales sirven para resolver dudas y, en general, para conocer el estado de desarrollo del proyecto, figura 4.

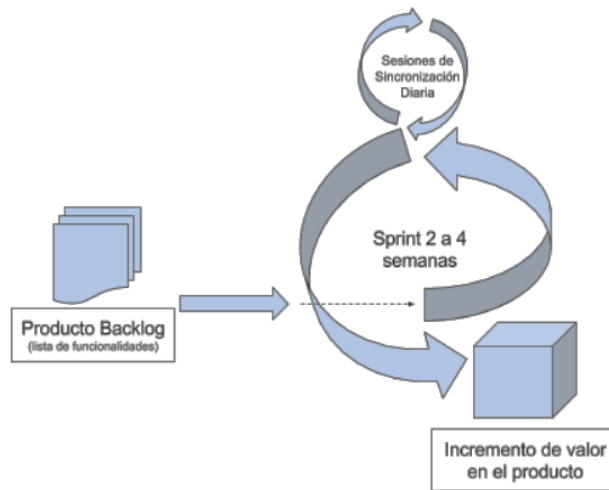


Figura 4 Modelo de trabajo de la metodología Scrum.

Los roles que propone la metodología Scrum son [Proyectos Ágiles, s.f.]:

- ✓ Scrum Master: Persona que guía al equipo para que cumpla las reglas y procesos de la metodología. Gestiona la reducción de impedimentos del proyecto y trabaja con el Product Owner para maximizar el ROI.
- ✓ Product owner (PO): Representante de los accionistas y clientes que usan el software. Se localiza en la parte de negocio y es el responsable de entregar un valor superior al dinero invertido. Traslada la visión del proyecto equipo, formaliza las prestaciones en historias a incorporar en el Product Backlog y las re-prioriza de forma regular.
- ✓ Team: Grupo de profesionales con los conocimientos técnicos necesarios y que desarrollan el proyecto de manera conjunta llevando a cabo las historias a las que se comprometen al inicio de cada Sprint.

Estos roles fueron asignados a los integrantes del equipo de desarrollo de manera rotativa, esto quiere decir que todos los integrantes del equipo tomaron, al menos una vez, cada uno de los roles de la metodología Scrum. Además, en el desarrollo del proyecto se tuvo el rol de Administrador de Proyecto el cual no tuvo cambios durante la ejecución del mismo.

El desarrollo de este proyecto se realizó como parte de las actividades de la materia de Ingeniería de Software por alumnos de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales. Por lo que no se contó con un desarrollo dedicado de tiempo completo al mismo y no se contó con un espacio fijo de desarrollo. Los medios de comunicación para la realización de cada Scrum Meeting fueron alternando comunicación por chat y reuniones presenciales, en momentos libres del equipo de desarrollo y se realizaron en aulas disponibles del DEM Yuriria.

Cada Sprint que se programó se proporcionó al cliente una versión funcional del sistema, para ello, se realizaron un total de cinco Sprints para terminar el desarrollo de la aplicación que a continuación se detallan:

- ✓ Sprint 1. Se desarrolló del 27 al 31 de Marzo y los objetivos fueron:
  - Definición, instalación y configuración del entorno de desarrollo (repositorios, lenguajes SGBD)
  - Creación de la vista de "Log In" usando HTML/CSS y JSP.
  - Definir la primer versión de la base de datos del proyecto, a partir de los diagramas Entidad-Relación

Este Sprint sirvió como base para permitir a los miembros del equipo de desarrollo familiarizarse con el entorno de desarrollo, ya que algunos miembros no contaban con la experiencia previa en el uso de Java EE. El resultado se muestra en la figura 5.

- ✓ Sprint 2. Se desarrolló del 3 al 7 de abril y los objetivos fueron:
  - Generación de diseños para la interfaz web usando los diagramas de uso.

- Creación de roles de usuario en la base de datos, a partir de los diagramas de casos de uso.

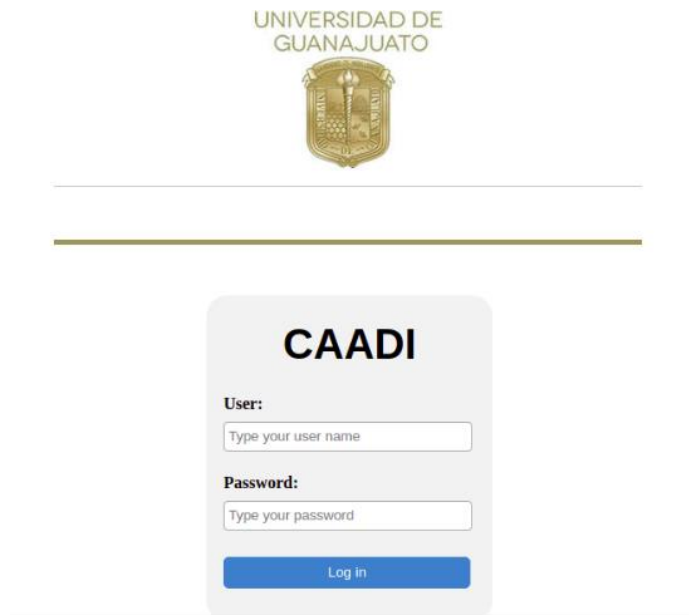


Figura 5 Funcionalidad más significativa del Sprint 1.

- Creación de interfaz web en HTML/CSS a partir de los diseños generados anteriormente.
- Identificación de elementos comunes en las páginas web creadas. Guardar elementos comunes en páginas JSP/HTML.
- Reportar actividad a través de MeisterTask
- Explicación, uso e implementación del concepto de "templating" por inclusión de archivos.

Este sprint permitió al equipo de desarrollo conocer más a detalle el entorno de desarrollo de Java EE. Fue el primer Sprint donde se integró MesterTask como administrador de proyecto. El resultado se muestra en la figura 6.

- ✓ Sprint 3. Se desarrolló del 28 de Abril al 10 de Mayo y los objetivos fueron:
  - Crear las funciones CRUD para el administrador.



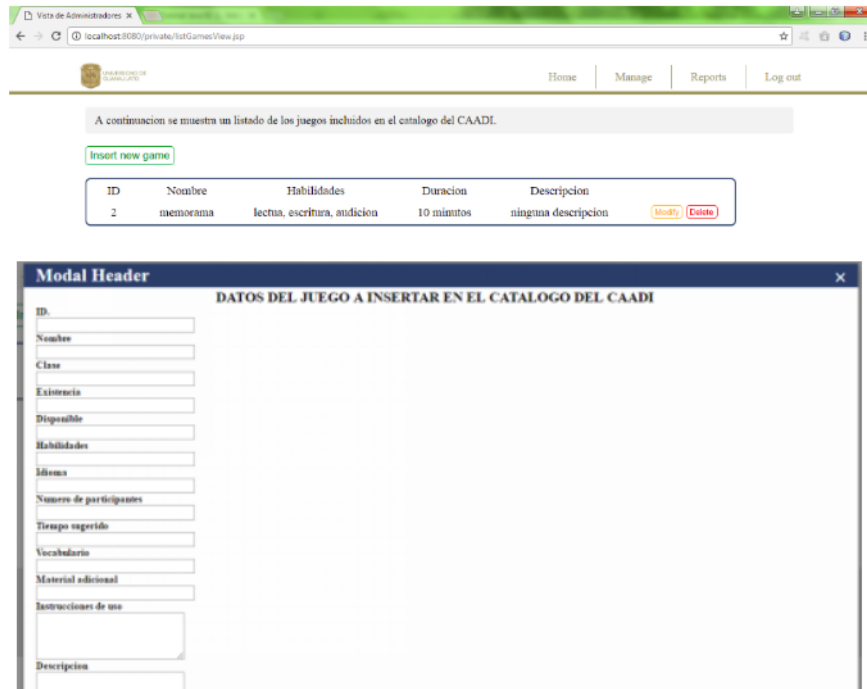


Figura 7 Funcionalidad más significativa del Sprint 3.

Se agregaron funcionalidades más enfocadas al usuario estudiantes. El resultado se muestra en la figura 8.

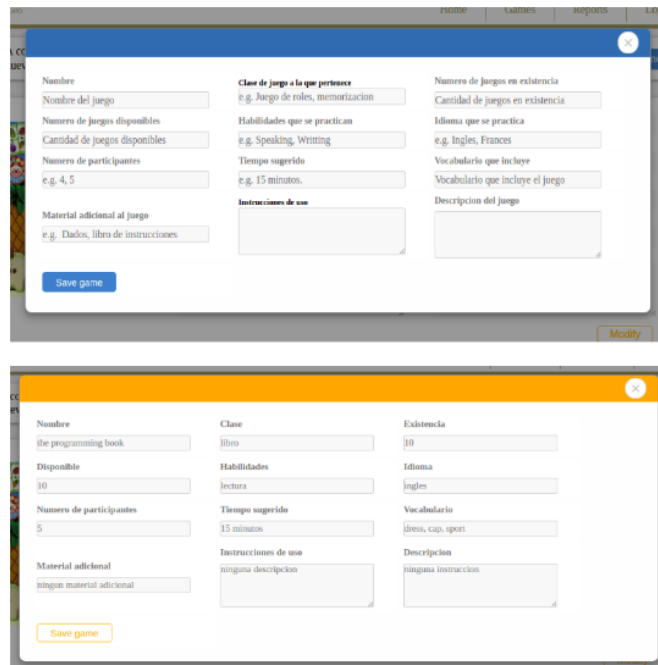


Figura 8 Funcionalidad más significativa del Sprint 4.



✓ Sprint 5. Se desarrolló del 29 de Mayo al 7 de Junio y los objetivos fueron:

- Creación de la funcionalidad que permita a un profesor solicitar el préstamo de juegos en la base de datos del sistema.
- Creación de la funcionalidad que permita a un usuario (administrador) aceptar o rechazar una solicitud de préstamos de juegos.
- Definición de flujo para solicitar y responder a una petición de uso de juego didáctico.
- Modificación de la base de datos para dar soporte a las solicitudes de juegos. Implementación de pruebas de unidad usando JUnit.
- Realizar documentación del proyecto.

El resultado se muestra en la figura 9.

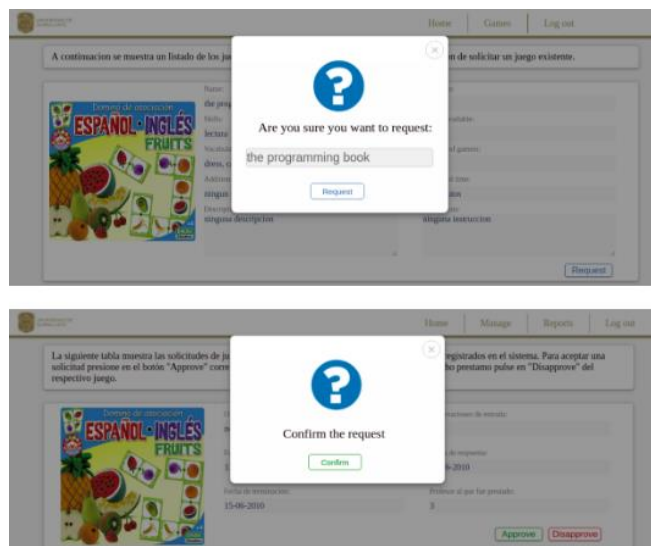


Figura 9 Funcionalidad más significativa del Sprint 5.

### 3. Resultados

En este trabajo se presentó el proceso de desarrollo de software de un sistema de información para asistir la administración de juegos didácticos en el CAADI. Se

hizo un análisis inicial de la viabilidad del sistema y su posible impacto para la institución, los estudiantes, profesores y administradores, usando diferentes instrumentos como encuestas, entrevistas, etc.

El sistema fue diseñado para asistir a usuarios con tres roles diferentes:

- Los estudiantes de LEI, que son los creadores y editores de los juegos.
- Los profesores de inglés en el DEM, que son los usuarios que pueden solicitar el préstamo de los juegos.
- El administrador, quien es el encargado de autorizar los préstamos y administrar el material.

El tiempo de desarrollo de este proyecto fue de 10 semanas, con disponibilidad restringida por parte de los desarrolladores debido a compromisos con otros cursos. El desarrollo del proyecto concluyó de manera satisfactoria y, una vez terminado se procedió a instalarlo en CAADI el cual se mantiene en un estado de evaluación en cuanto a su funcionalidad y la usabilidad que le den los usuarios. Se tiene un product log con requerimientos e historias de usuario que no se han implementado, y que quedarán como trabajo futuro para otros proyectos.

#### **4. Discusión**

En este trabajo se reporta el desarrollo un sistema de información multiusuario capaz de agregar, modificar y eliminar un juego, además de poder visualizar el catálogo completo de los mismos. También tiene la opción para que un profesor pueda hacer una solicitud de un juego, utilizarlos y marcar en el sistema como devuelto. Además, se proporciona una retroalimentación con respecto al proceso de ingeniería de software y la metodología implementada. El sistema se encuentra en funcionamiento y evaluación en el CAADI. El uso del sistema de información a largo plazo asistirá a la creación de estadísticas de uso lo que permitirá mejorar el sistema, dar una mejor funcionalidad a los usuarios finales y el premiar a los creadores de los juegos que más se usan, generando un reconocimiento al trabajo de los creadores y una motivación para la realización de los mismos. Como trabajo futuro, se ha planeado expandir el sistema a otros materiales didácticos presentes

en el CAADI y la interfaz con otros sistemas de información como el de registro de asistencias que se encuentra actualmente en funcionamiento.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen a los estudiantes y profesores que proporcionaron información para la realización de este proyecto. Se agradece a la LEI. Marcelina Pantoja Flores por su disponibilidad y apoyo al proporcionar información sobre los juegos didácticos disponibles en el CAADI.

### **5. Bibliografía y Referencias**

- [1] Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá [INCAP] (s.f.). Sistema de Información: <https://goo.gl/MFtBA6>.
- [2] Ramírez R., J. B., Contreras C., I., Ávila G., M. S., & Vázquez de la R., M. I. (2016). Desarrollo de un sistema de registro de asistencias para mejorar las prácticas de trabajo del CAADI Yuriria. *Pistas Educativas*, volumen 38 (número 122). CITEC 2016. México: TecNM en Celaya: <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/657/636>.
- [3] Proyectos Ágiles. (s.f.). Qué es Scrum: <https://proyectosagiles.org/que-es-Scrum/>.